

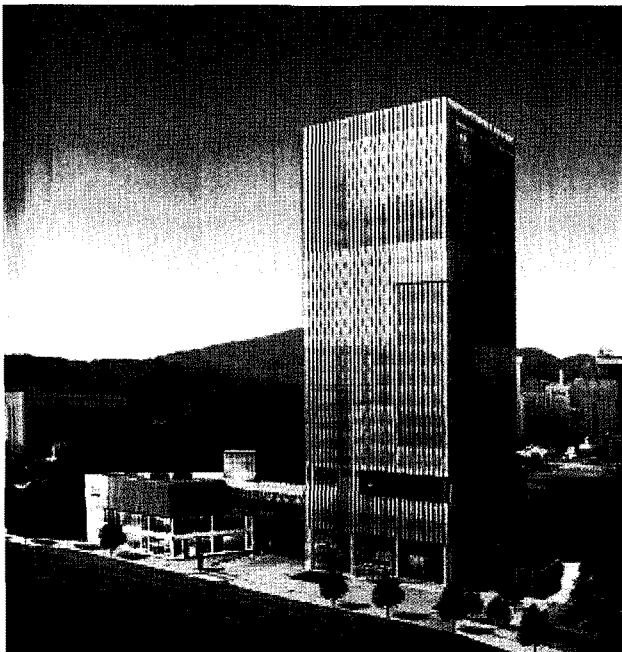
반포동 오피스빌딩 구조설계



서규석 우리회 부회장
(주)선구조엔지니어링 대표

1. 건물 소개

반포동 효성 오피스 빌딩은 지하5층, 지상20층 규모이며 본관동과 전시동의 2개 동으로 이루어져 있다. 좌측의 3개층 규모의 전시동은 자동차 전시 및 판매시설이며, 본관동은 근린생활 시설 및 사무실 용도로 사용 된다. 본관동과 전시동은 브릿지로 연결되어 있다. 설계는 (주)건축사사무소 어반엑스에서 수행하였고, 현재 마감공사가 진행중이다.



(반포동 오피스빌딩 신축공사)

2. 구조 개요

2.1 일반사항

- 공사명 : 반포동 오피스빌딩 신축공사
- 위치 : 서울시 서초구 반포동
- 규모 : 전시동 : 지하5층/지상3층
본관동 : 지하5층/지상20층
- 구조형식 : 지상층 - 철골조+SRC기둥
지하층 - RC조 +SRC기둥
- 건축설계 : (주)건축사사무소 어반엑스
- 구조설계 : (주)선구조엔지니어링
- 시공사 : (주)효성 건설PU

2.2 구조개요

- 설계기준 : 건축구조설계기준 KBC 2005
콘크리트구조설계기준 KCI 2007
- 구조재료 설계기준강도

① 콘크리트

- 슬래브/보 : fck = 24~27MPa
- 기둥 : fck = 24~40MPa
- 코어벽체 : fck = 24~27MPa
- 기초 : fck = 40MPa(고층부), 27MPa(저층부)

② 철근

- SD400 : HD22 이하, SD500 : HD25 이상

② 강재

보/기둥 : SS400 (Fy=235MPa)

SM490, SHN490 (Fy=325MPa)

3. 설계 하중

3.1 풍하중

기본풍속	Vo = 30m/sec (서울시)
노풍도	B
중요도계수	Iw = 1.2 (중요도 1)
가스트영향계수	Gf = 2.2

3.2 지진하중

본 건물은 KBC 2005에 의하여 다음과 같이 적용하였다.

지역계수	A=0.11 (서울시)
지반분류	Sa
중요도계수	Ie = 1.2 (중요도 1)
반응수정계수	R=5.0 (건물골조시스템/ RC전단벽)
기본진동주기	T = 0.085hn ^(3/4)

3.2 활하중

주요실별 활하중은 다음과 같다.

단위: kN/m²

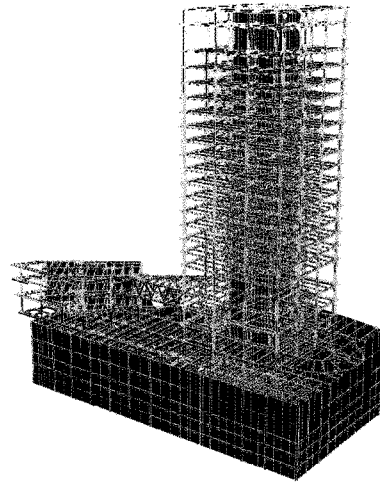
Cooling Tower (Roof)	5.00
업무시설	3.50 ¹⁾
공중정원 (4층)	6.00
전산실 (5층)	5.00
자동차전시장	6.00
공조실	5.00
환풍, 창고	6.00
외부시공하중 (1층)	30.00
2단 주차장 (-1층)	7.00
자동차 정비소 (-2층)	7.00

¹⁾ 간막이 하중 1.00kN/m² 포함

4. 구조계획

4.1 횡력저항 시스템

횡력은 전단벽이 부담하는 건물골조시스템으로 설계하였으며, 코어벽체는 횡력에 충분히 저항할 수 있도록 외부는 두께 250mm, 내부는 두께 200mm로 계획하였다.

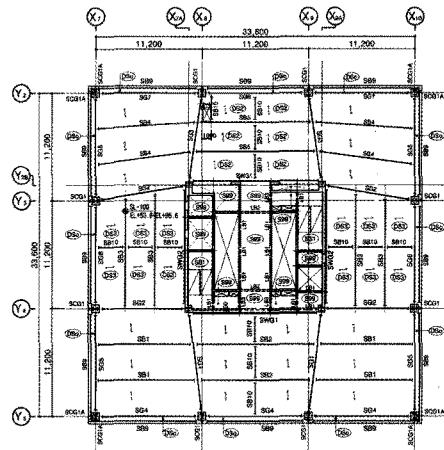


〈구조해석 모델링〉

4.2 지상층 구조계획

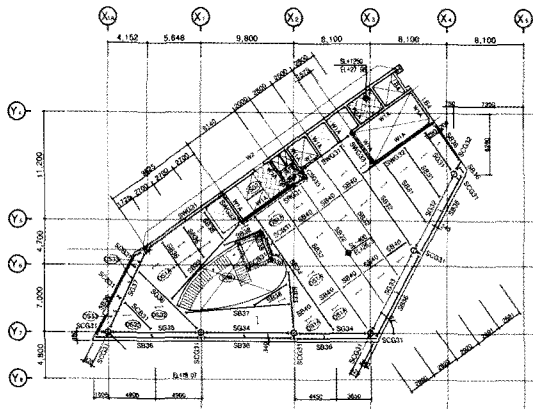
구조형식은 기둥 간격이 본관동은 11.2m, 전시동은 16m로 비교적 장스팬이고, 건축계획상 및 공사기간을 고려하여 철골조로 계획하였다. 슬래브는 철상판데크슬래브로 계획하였고, 보는 경제성을 고려하여 합성보(COMPOSITE BEAM)로 설계하였으며, 사용성을 고려하여 처짐 및 진동장애를 검토하고 CAMBER를 설치하였다. 기둥은 경제성 및 내화성을 고려 철골매입형 SRC기둥으로 계획하였다.

4층은 전시동 지붕과 외부 녹지로 연결된 열린 조경공간으로 공중정원이며 층고가 8.4m에 이르러 기둥의 장주효과를 고려하였다.



SB1	H-500×200×10×16	SB2	H-606×201×12×20
SG1,3	H-594×302×14×23	SG2,5	H-606×201×12×20
SG4,6	H-450×200×9×14	SG7	H-500×200×10×16

〈본관동〉



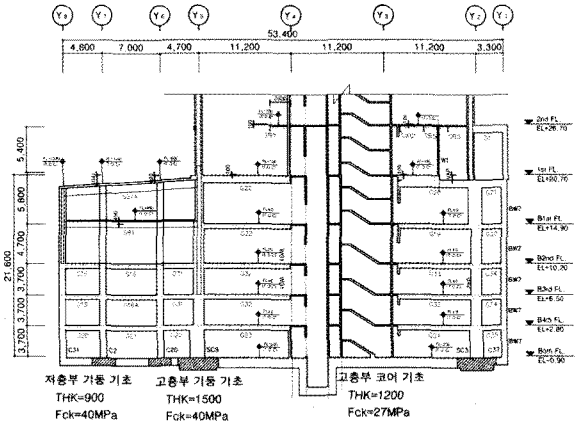
SB31	H-450×200×9×14	SB32	H-700×300×13×24
SG31	H-600×200×11×17	SG32	H-700×300×13×24

〈전시동〉

4.3 지하층 구조계획

본 건물 구조 설계시 변경전 설계안으로 지하 5층 까지 터파기 공사와 흙막이 공사가 완료되어, STRUT과 CENTER PILE 이 이미 설치된 상태였다. 이후 설계가 변경되어 보, 기둥 부재가 가설부재들과 서로 간섭이 되어 시공에 어려움이 예상됨에 따라 부재 간섭이 적도록 지하층 보는 RC조로 계획하였다.

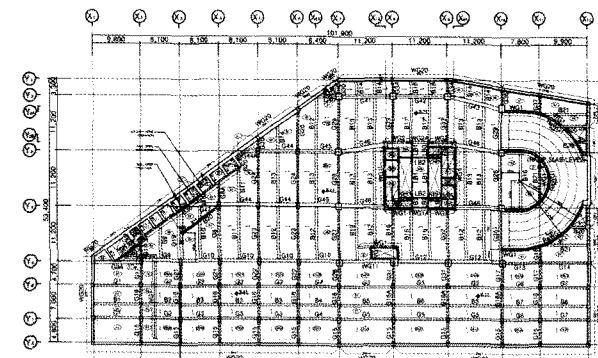
내력 확보를 위해 콘크리트 강도를 높여 40MPa를 적용하였다. 또한 저층부 부상방지를 위해 DE-WATERING 공법을 적용하였다.



〈기초 구조 계획〉

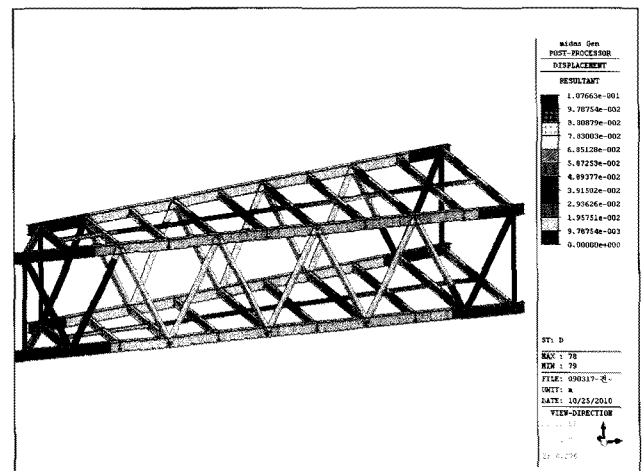
4.5 OVER BRIDGE 계획

지상3층과 4층에는 전시동과 본관동을 연결하는 스펠 24.6m 의 차량통행을 고려한 OVER BRIDGE가 형성된다.



B1~B8	400×600	B12,13	500×600
G1~G7	400×600	G15,16	500×600
G23~25	400×600	G44,45	700×600

〈전시동〉



〈OVER BRIDGE 모델링〉

4.4 기초계획

기초 지반은 연암 및 경암층으로, 허용지지력은 지반의 분포에 따라 1,000~2,000kN/m²로 설계하였다.

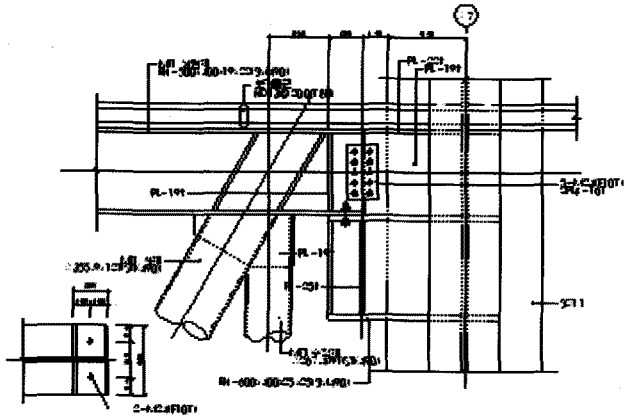
기 설계안에 따라 터파기 공사가 완료된 후 설계가 변경되고 지하층 층고가 증가하면서 추가로 터파기는 불가능하여 기초 두께가 1,500mm로 제한되었다. 따라서 고층부 하부기초는 전단



〈OVER BRIDGE 시공사진〉

BRIDGE는 3층과 4층을 연결하는 층간 WARREN TRUSS 형식으로 상,하현재는 BH-500×400X19X22 (SM490)이고, 사재는 Ø355.9×12t (STK490)로 설계하였다.

트러스 단부와 기둥 접합부는 기둥에 브라켓을 설치한 후 브라켓 상단에 트러스 상현재와 편접합하여 시공성과 안전성을 향상 시켰다.



〈트러스 +기둥 접합부 상세〉

- 알루미늄 커튼월 구조검토
- 외장유리 및 구조용 실런트 검토
- SPG 유리 구조검토
- NUDE ELEV. FRAME 구조검토 등

구조안전은 구조설계시 구조설계도서에 의한 안전, 시공시 정확한 시공에 의한 안전과 구조물 유지관리시의 안전이 확보되어야 한다.

구조설계시 구조설계자의 의도를 설계도서에 100% 전달할 수 없으므로, 구조설계자가 현장지원과 구조감리를 통하여 구조설계 의도를 전달하여 시공시 구조안전이 확보되도록 하여야 한다.

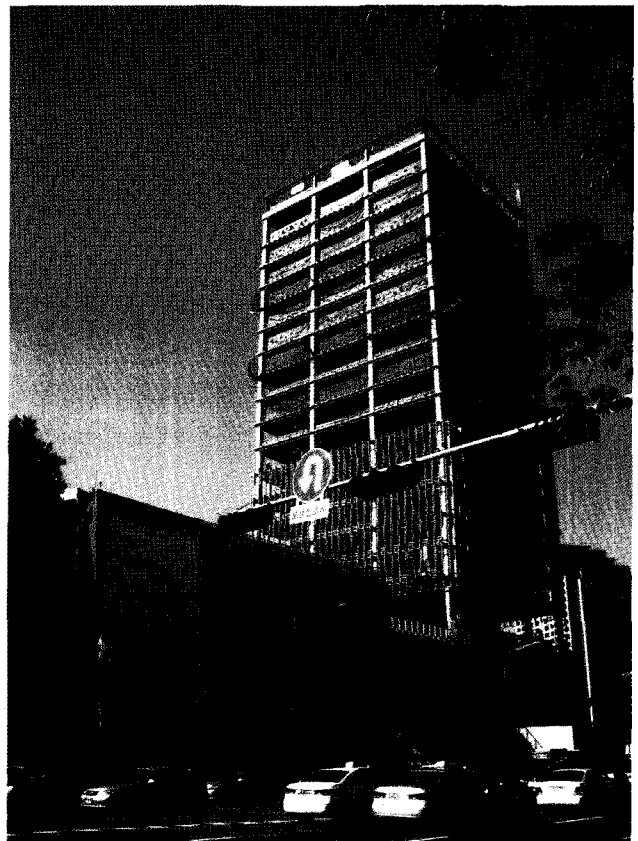
또한, 구조설계자가 현장과의 원활한 커뮤니케이션으로 공기 단축과 건축물의 품질을 향상 시키는 방향으로 나아갔으면 하는 바람이다.

5. 맺음말

본 건물은 일반적인 다른 현장과 달리, 이미 지하층 터파기 및 흙막이 STRUT가 완성된 상태에서 설계가 변경되어 가설부재와 간섭되므로 건축설계자와 시공자와의 긴밀한 협조가 필요했고, 시공자의 구조안전의식과 건축주의 건축물 품질에 대한 관심이 높았다. 따라서 건축설계자와 시공자와의 긴밀한 협조로 건물의 시공시 구조안전에 대한 검토가 상당수 이루어졌다. 일반적으로 구조설계자 검토 없이

시공하는 마감재와 마감재 시공시 가시설 등 비구조요소에 대한 구조검토를 실시하여 성공적인 공사가 진행중이다. 다음은 시공시 구조검토를 실시한 사항들이다.

- 시공시 차량하중 구조검토
- 동바리 및 거푸집 구조검토
- 공사용 호이스트 구조검토
- TOWER CRANE 구조검토
- 콘크리트 강도에 대한 구조검토
- 철골 SHOP DWG. 도면검토
- 옥탑층 공조시설 설치 구조검토



〈건물 시공 사진〉